Linzer biol. Beitr.	30/2	605-611	31.12.1998

Wanderverhalten und Aktionsraum adulter *Chorthippus pullus* (PHILIPPI 1830) (Orthoptera, Acrididae) in einer Wildflußlandschaft bei Salzburg

M. SCHWARZ-WAUBKE

A b s t r a c t : Observations with individually marked adult grasshoppers have shown that most of the specimens, males as well as females, were found again in a distance up to 10 m from their marking locality, and therefore their smallest home range was smaller than 20 m². Regarding to these results it is assumed that *Chorthippus pullus* has only a small tendency of dispersal. But there were also some specimens with a much greater minimum home range and a minimum distance of walking than the majority of the animals. In this connection the possibility of colonization of new biotopes by *Chorthippus pullus* is discussed.

Einleitung

Chorthippus pullus, eine heute stark gefährdete Feldheuschreckenart lebt meist in Wildflußlandschaften, das sind Habitate mit schwankenden Lebensbedingungen. Damit eine Art auf Dauer in derartigen Gebieten überleben kann, müssen im Laufe der Evolution meist spezielle Anpassungen entwickelt worden sein. Wichtig ist eine ausreichend hohe Reproduktionsrate, aber auch die Fähigkeit, neue Lebensräume zu besiedeln.

Heuschrecken besitzen verschiedene Möglichkeiten zur Fortbewegung: Sie können gehen, springen und fliegen, sofern die Flügel nicht verkürzt sind. Geflogen und gesprungen wird meist nur, um bei einer Störung oder vor Feinden zu entfliehen (BROWN 1990). Für gewöhnlich bewegen sich Heuschrecken gehend fort und legen auf diese Weise keine weiten Distanzen während ihres Lebens zurück. Anhand der festgestellten Wanderdistanzen individuell markierter Tiere läßt sich die bewohnte Fläche ermitteln.

Bis heute sind Aktionsräume bzw. zurückgelegte Mindestdistanzen von Evertebraten im Freiland kaum untersucht worden. Ein Grund dafür ist sicherlich die große Schwierigkeit, die Tiere wieder zu finden. So liegen auch für mitteleuropäische Heuschrecken kaum Informationen dazu vor. *Chorthippus pullus* wurde jedoch bereits von JANSSEN (1993) in bezug auf seine Ausbreitungsdynamik untersucht, weshalb Vergleichswerte zur vorliegenden Studie vorhanden sind.

Das 1993 und 1994 untersuchte Habitat von *Chorthippus pullus* an der Taugl wird heute nicht mehr von Hochwässern heimgesucht. Die natürliche Sukzession läuft ungehindert ab, weshalb die Bedingungen hier in einigen Jahren für *Chorthippus pullus* ungünstig sein werden. Ziel dieser Untersuchung ist es, herauszufinden, ob *Chorthippus pullus* dann

neue Habitate besiedeln kann. Hierzu sind Informationen über die Ausbreitungstendenz von *Chorthippus pullus* notwendig.

Untersuchungsgebiet und Methodik

Das Untersuchungsgebiet an der Taugl bei Vigaun (Salzburg, Österreich) wurde von SCHWARZ-WAUBKE (1997) beschrieben.

Einen Überblick über die verschiedenen Methoden, Individuen unterschiedlicher Tiergruppen zu markieren, geben STONEHOUSE (1978) und SOUTHWOOD (1978). Bei größeren Tieren hat sich die Methode der Radiotelemetrie (KENWARD 1987) als vorteilhaft erwiesen. Auch bei größeren Insekten, wie z.B. bei der Wanderheuschrecke, kann man mittels sehr leichter Sender telemetrische Untersuchungen durchführen. Bei kleineren Insekten, wie *Chorthippus pullus*, besteht auf diesem Gebiet mangels technischer Möglichkeiten noch ein Defizit. RIEGERT et al. (1954) führten mit Heuschrecken, die mit Phosphor markiert waren, Versuche zur Ausbreitung durch.

Für die vorliegende Studie wurde eine individuelle Markierung mit Opalithplättchen gewählt. Insgesamt wurden 60 Tiere (39 Männchen, 21 Weibchen) im Freiland mit Opalithplättchen, wie sie auch in der Bienenzucht verwendet werden, markiert. Die färbigen Plättchen weisen auf der Oberseite eine Nummer auf und wurden mit einem Superkleber dorsal am Halsschild des Tieres angebracht. Die markierten Tiere wurden anschließend wieder an ihren Fundpunkten ausgesetzt. Am 2., 3., 6., 9., 12., 18., 19., 20., 21., 26., 28., 29., 31., 33., 34., 37., 38., 39., 48. und 49. Tag nach dem Anbringen der Plättchen wurde gezielt nach den markierten Heuschrecken gesucht. Alle Fundorte eines jeden Tieres wurden maßstabsgetreu in eine Karte eingetragen und durch Striche miteinander verbunden. Die entstandene Fläche, welche den Mindestaktionsraum eines jeden Tieres darstellt, ist mit Hilfe von Millimeterpapier errechnet worden. In diese Berechnung wurden, analog zu JANSSEN (1993), alle Tiere mit drei und mehr Beobachtungen einbezogen.

Weiters erschien die maximale Distanz interessant, welche einzelne Individuen zurücklegten. Gemäß der Methode nach BUCHWEIZ (1992) wurde der Abstand der beiden am weitesten voneinander entfernten Fundpunkte eines Individuums festgestellt. Es wurden dafür ebenfalls nur Tiere mit drei oder mehr Beobachtungen in die Auswertung einbezogen.

Ergebnisse und Diskussion

Die markierten Tiere verhielten sich ganz normal und zeigten keine Beeinträchtigungen durch die aufgeklebten Plättchen oder den verwendeten Klebstoff. Markierte Männchen wurden häufig bis zu viermal wiedergefunden, vereinzelt auch zwischen fünf- und zwölfmal (Abb. 1). Bei den Weibchen hingegen lag die Anzahl an Wiederfunden zwischen ein- und höchstens sechsmal (Abb. 1). Je mehr Beobachtungen über ein bestimmtes Tier zur Verfügung stehen, desto genauer ist natürlich die Ermittlung des tatsächlichen Aktionsraumes. Die notwendige Zahl von Ortungen zur Abschätzung des Aktionsraumes hängt vom Bewegungsmuster der zu untersuchenden Tiere ab (MÜHLENBERG 1989). Deshalb gibt es bisher auch keine verbindlichen Angaben darüber, wieviele Beobachtungen nötig sind. Ein Mindestaktionsraum kann jedoch auch mit nur wenigen Fundpunkten erstellt werden (SOUTHWOOD 1978). 20% der an der Taugl markierten Tiere von

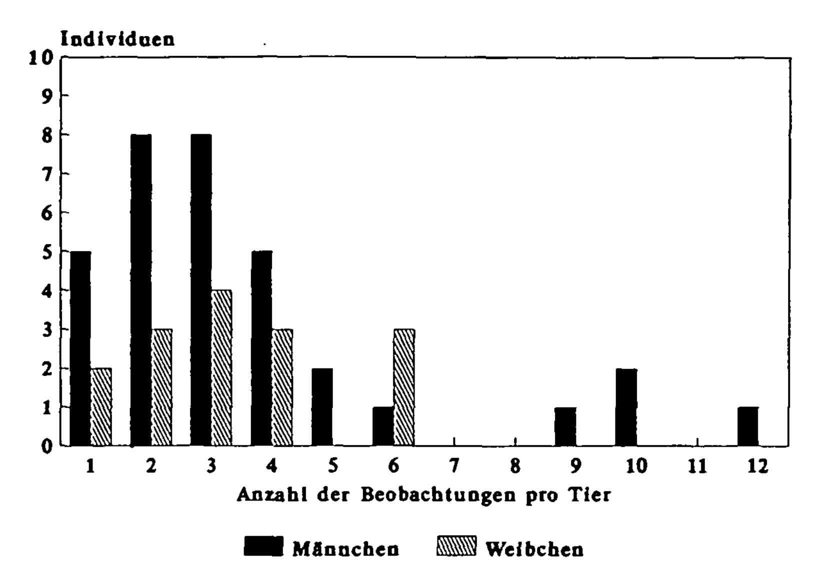


Abb. 1: Anzahl der Beobachtungen markierter *Chorthippus pullus*.
Fig. 1: Number of observations of marked *Chorthippus pullus*.

Chorthippus pullus wurden nicht wieder gefunden. Die Ursachen hierfür können sein: Die Tiere sind kurze Zeit nach dem Markieren abgewandert; sie wurden übersehen oder starben aus unterschiedlichen Gründen innerhalb kurzer Zeit.

Die Funde der markierten Tiere des Untersuchungsjahres 1994 zeigten, daß sich die Mindestaktionsräume der Tiere oft überschneiden oder eng beieinander liegen.

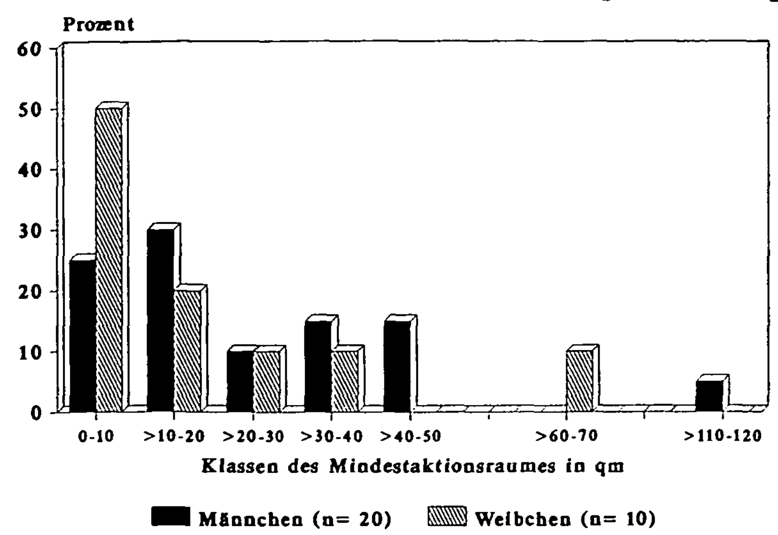


Abb. 2: Relative Häufigkeit der einzelnen Größen des Mindestaktionsraumes von *Chorthippus pullus*.
Fig. 2: Relative frequency of different size of minimal home range of *Chorthippus pullus*.

Abb. 2 zeigt die Mindestaktionsräume von Männchen und Weibchen. Die männlichen Tiere besaßen Mindestaktionsräume unter 50 m^2, nur ein untersuchtes Tier nutzte eine Fläche von 119,3 m^2. JANSSEN (1993) stellte bei vier Männchen einen Mindestaktionsraum zwischen 240 und 847 m^2, beim Großteil der Tiere jedoch einen unter 60 m^2 fest. Die Weibchen hingegen beanspruchten häufig ein Gebiet bis zu 40 m^2 und nur ein Weibchen nahm einen Mindestaktionsraum von 67,7 m^2 ein. Bei JANSSEN (1993) nutzten dagegen einige Weibchen von *Chorthippus pullus* Mindestaktionsräume von einer Größe bis zu 220 m^2, viele Tiere jedoch bis zu 120 m^2. Meist hielten sich jedoch beide Geschlechter auf einer Fläche auf, die weniger als 20 m^2 aufweist. Der ermittelte Median war für die Männchen 17,9 m^2, jener für die Weibchen 9,2 m^2. Die zurückgelegte Mindestwanderdistanz betrug während des Untersuchungszeitraumes bei den Männchen maximal 47 m (dieser Wert scheint nicht in Abb. 3 auf, da das betreffende Tier nur einmal wiedergefunden wurde), häufig war diese jedoch nur 2 bis 10 m (Abb. 3). Die Weibchen besaßen eine Mindestwanderdistanz unter 40 m (die Beobachtungen zwischen 10 und 40 m stammen jeweils nur von einem Tier [Abb. 3]). Der Großteil der weiblichen Tiere legte, wie auch die Männchen, Strecken unter 10 m zurück. Im Vergleich zu den Männchen, die einen Median von 9,4 m erreichten, ist jener der Weibchen mit 7,6 m etwas kleiner. Das Männchen und das Weibchen mit dem größten Mindestaktionsraum an der Taugl wiesen jeweils auch die höchste gewanderte Mindestdistanz auf. Ein solches Ergebnis konnte JANSSEN (1993) an der Isar nur für die männlichen Tiere erhalten.

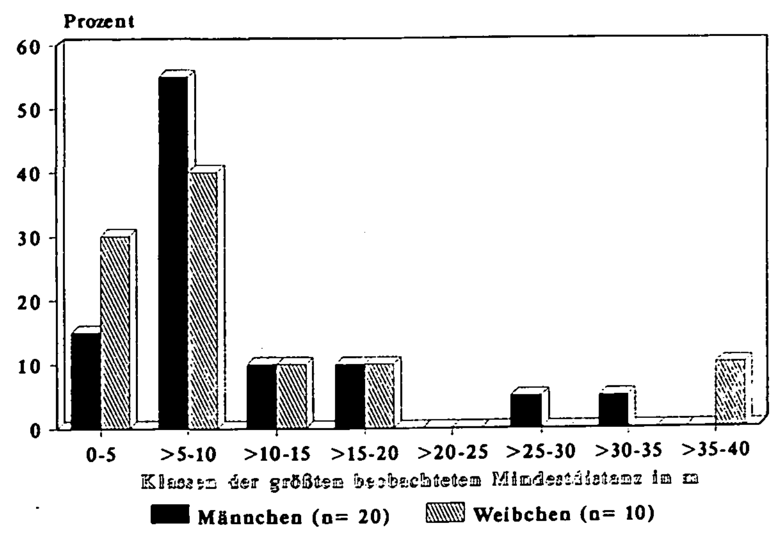


Abb. 3: Relative Häufigkeit der größten beobachteten Mindestwanderdistanzen von *Chorthippus pullus* in den Jahren 1993 und 1994.
Fig. 3: Relative frequency of the greatest observed migration distance ascertained for *Chorthippus pullus* in 1993 and 1994.

Die meisten an der Taugl markierten Tiere, sowohl Männchen als auch Weibchen, zeigten also eine gewisse Ortsstetigkeit, was auch JANSSEN (1993) bei seinen Untersuchungen an der Isar beobachtet hatte. Die Tiere besaßen im allgemeinen kleine Mindestaktionsräume, sodaß nur ein geringer Teil des vorhandenen Habitats von einem Individuum genutzt wurde.

Der Grund für die kleineren Mindestaktionsräume von *Chorthippus pullus* an der Taugl, im Vergleich zu denjenigen der Isar-Population, könnte darin liegen, daß an der Taugl bessere Bedingungen herrschen als am Vergleichsstandort. Die Tiere fanden im Untersuchungsgebiet auf kleiner Fläche alle wichtigen Ressourcen und Requisiten, wie Nahrung, Versteckmöglichkeiten, Eiablageplätze und Geschlechtspartner sowie sicherlich ein geeignetes Mikroklima vor, weshalb es nicht notwendig war, große Strecken zurückzulegen. Bereits OSCHMANN (1973) machte die Beobachtung, daß Imagines verschiedener Heuschreckenarten im allgemeinen eher ortsstet sind und ebenso die Larven, die sich nur allmählich vom Schlupfort entfernen. Kleinräumige Ortsveränderungen, wie sie 1954 von RICHARDS und WALOFF auch bei *Chorthippus brunneus* und *Chorthippus parallelus* beobachtet wurden, finden im Zuge des aktiven Aufsuchens günstiger Biotopbereiche (Nahrungsquellen, Eiablageplätze oder Standorte mit optimalen mikroklimatischen Verhältnissen) statt (KÖHLER 1990).

Heuschreckenpopulationen sind jedoch auch fähig, einen Ausbreitungsdruck in Richtung benachbarter, ähnlich strukturierter und weniger dicht besiedelter Flächen auszuüben (KÖHLER 1990). PETER et al. (1981) errechneten für Heuschreckenimagines bei der Wiederbesiedelung von Flächen, die mit Insektiziden behandelt worden waren, eine Ausbreitungsgeschwindigkeit von ca. 3 m pro Tag. Kommt es zu gravierenden Störungen im Biotop, dann besteht allerdings nach CLARK (1948) die Möglichkeit, sich auch schnell über große Distanzen fortzubewegen.

Liegen für *Chorthippus pullus* potentiell zu besiedelnde Flächen in der Nähe einer bestehenden Population, so kann man davon ausgehen, daß durchaus eine Neubesiedelung möglich ist, wie sich aus den beobachteten Mindestwanderdistanzen ableiten läßt. So wurden während der Untersuchungen an der Taugl bereits auf der Niederterrasse (10 m von der nächst gelegenen *Chorthippus pullus*-Population entfernt), wo ein neuer für *Chorthippus pullus* adäquater Lebensraum durch die natürliche Sukzession entsteht und durch einen nicht besiedelten ungeteerten Fahrweg vom besiedelten Lebensraum getrennt ist, einige Tiere gefunden. Ein markiertes Tier legte innerhalb eines Tages 47 m zurück und dies bedeutet, daß einzelne Exemplare größere Ausbreitungstendenzen zeigen als die meisten Individuen. JANSSEN (1993) bezeichnet deshalb in diesem Zusammenhang *Chorthippus pullus* als „dispersen" Ausbreiter.

Weit entfernte Gebiete können vermutlich aber nicht aufgesucht und besiedelt werden, da *Chorthippus pullus* im allgemeinen, wie auch JANSSEN (1993) feststellte, doch ein zu geringes Ausbreitungsvermögen besitzt und außerdem sind beide Geschlechter flugunfähig.

Im Vordergrund muß daher die Erhaltung noch vorhandener Lebensräume, die von *Chorthippus pullus* besiedelt sind, stehen, da die Tiere wegen ihrer geringen Vagilität neu entstandene und weit entfernte Lebensräume sicherlich nicht besiedeln können. Langfristige extensive Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der *Chorthippus pullus*-Populationen an der Taugl sind im Hinblick auf die Lebensraumansprüche dieser Heuschreckenart unerläßlich. Sterben die Populationen an der Taugl aus, dann wird eine spätere Neubesiedelung sicherlich nicht mehr stattfinden: Die nächsten Fundorte (Nationalpark Berchtesgaden, Lech in Nordtirol, Kärnten, Osttirol) liegen zu weit entfernt. *Chorthippus pullus* wäre dann im Bundesland Salzburg endgültig verschwunden.

Dank

Danken möchte ich herzlich Prof. Dr. Kurt Pohlhammer (Institut für Zoologie, Salzburg) für die stets hilfsbereite Unterstützung während der Durchführung der Arbeit und für wertvolle Diskussionsbeiträge, Prof. Dr. Karl Sänger (Institut für Zoologie, Wien) für wertvolle Kritikbeiträge zu Beginn der Arbeit, Mag. Dr. Martin Schwarz (Institut für Zoologie, Salzburg), der mir während der Arbeit stets moralisch zur Seite stand, für seine zahlreichen wertvollen Anregungen und für die kritische Durchsicht der Arbeit. Für die Erlaubnis, die Freilandarbeiten an der Taugl durchführen zu dürfen, bin ich den Österreichischen Bundesforsten (Hallein) zu Dank verpflichtet.

Zusammenfassung

Beobachtungen an individuell markierten adulten Tieren von *Chorthippus pullus* in einer Wildflußlandschaft im Land Salzburg zeigten, daß ein Großteil der Tiere, sowohl Männchen als auch Weibchen, in einer Entfernung bis zu 10 m von ihrem Markierungsort wiederzufinden waren, und dementsprechend ihre Mindestaktionsräume weniger als 20 m^2 betrugen. Aufgrund dieser Ergebnisse wird angenommen, daß *Chorthippus pullus* nur eine geringe Ausbreitungstendenz besitzt. Es gab jedoch einzelne Individuen, deren Mindestaktionsraum bzw. Mindestwanderdistanz wesentlich größer war als die der Mehrzahl der Tiere. In diesem Zusammenhang wird die Besiedelungsmöglichkeit neuer Habitate durch diese Heuschreckenart diskutiert.

Literatur

BROWN V.K. (1990): Grasshoppers. — Naturalists' Handbooks 2. Richmond Publishing Co Ltd. 68 pp.

BUCHWEIZ M. (1992): Zur Ökologie der rotflügeligen Schnarrschrecke *Psophus stridulus* (L. 1758) (Orthoptera: Saltatoria). — Unveröff. Diplomarbeit, Faktultät für Biologie, Universität Hohenheim.

CLARK E.J. (1948): Studies in the ecology of British Grasshoppers. — Trans. Royal Ent. Soc. London **99**: 173-222.

JANSSEN B. (1993): Populationsstruktur, Aktionsräume und Ausbreitungsstrategien von *Chorthippus pullus* und *Psophus stridulus* (Orthoptera, Acrididae) in Umlagerungsstrecken der oberen Isar. — Unveröff. Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Philipps-Universität Marburg, 105 pp.

KENWARD R. (1987): Wildlife Radio Tagging. Equipment, Field Techniques and Data Analysis. — Analysis-Academic Press, Inc. (London) Ltd. (Publ.), Cambridge University Press, 222 pp.

KÖHLER G. (1990): Biogeographisch-ökologische Hintergründe der Faunenveränderung bei Heuschrecken. — Articulata **5** (1): 3-22.

MÜHLENBERG M. (1989): Freilandökologie. — Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg. 2. Aufl., 430 pp.

OSCHMANN M. (1973): Untersuchungen zur Biotopbindung der Orthopteren. — Faun. Abh. staatl. Mus. Tierk. Dresden **4**: 177-206.

PETER H.U., KÖHLER G. & A. STRAKA (1981): Zur Regeneration gestörter Ökosysteme - Die Wiederbesiedelung begifteter Rasenflächen durch Arthropoden. — Wiss. Zeitschr. FSU, Jena, Math. Naturwiss. R. **5**: 645-660.

RICHARDS O.W. & N. WALOFF (1954): Studies on the biology and population dynamics of British grasshoppers. — Anti-locust Bull. **17**: 182 pp.

RIEGERT P.W., FULLER R.A. & L.G. PUNTNAM (1954): Studies on Dispersal of Grasshoppers (Acrididae) Tagged with Phosphorus - 32. — Can. Ent. **LXXXVI**: 223-232.

SCHWARZ-WAUBKE M. (1997): Lebensraumnutzung von *Chorthippus pullus* (PHILIPPI 1830) (Orthoptera, Acrididae). — Linzer biol. Beitr. 29/1: 601-620.

SOUTHWOOD T.R.E. (1978): Ecological methods with particular reference to the study of insect populations. — Chapman and Hall. London, New York, 524 pp.

STONEHOUSE B. (1978): Animal Marking: Recognition marking of animals in research. — Macmillian, London, 257 pp.

Anschrift der Verfasserin: Dr. Maria SCHWARZ-WAUBKE
Eben 21, 4202 Kirchschlag, Austria.